

УДК 630* 434

А.В. Данчева, А.В. Портянко
(A.V. Dancheva, A.V. Portyanko)
(КазНИИЛХА, Щучинск)
(KazSRIFA, Shchuchinsk)
С.В. Залесов
(S.V. Zalesov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПОСЛЕПОЖАРНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ
ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
В СОСНЯКАХ РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
(POST-FIRE REGENERATION OF FOREST LIVE
COVER IN PINE FOREST RECREATIONAL PURPOSE)**

На величину накопления надземной фитомассы живого напочвенного покрова в значительной степени оказывает интенсивность огневого воздействия, тип лесорастительных условий, густота произрастания формирующихся насаждений.

On the accumulation value stock of forest live cover to a large extent has the intensity of the fire effect, the forest site type, stand density of emerging forest stand.

Введение

Леса Казахского мелкосопочника характеризуются длительностью пребывания в пожароопасном состоянии. Возникновению и распространению лесных пожаров способствует ряд причин, это во-первых, специфические для территории природные условия: относительно небольшое количество осадков; короткий и засушливый вегетационный период; преобладание хвойных насаждений с высоким долевым участием в очень сухих и сухих условиях произрастания, во вторых, использование рассматриваемых насаждений в целях рекреации.

Многовековое воздействие человека на растительность данного региона привело к сокращению площади лесов в результате бессистемных рубок, пожаров, пастьбы скота. Происходит необратимая смена пород, образуются безлесные участки, на которых лес без вмешательства человека поселиться не может. Расстроенность лесов и сильно развитый живой напочвенный покров вызывают формирование разновозрастных древостоев, так как период возобновления древесных пород сильно растянут, а часто повторяющиеся пожары и бессистемные рубки ведут к непрерывному возобновлению [1].

Материалы и методы. Исследования проводились на территории двух филиалов ГНПП «Бурабай» и Урумкайского КГУЛХ в сосновых насаждениях различных лесорастительных условий, пройденных в разные годы лесными пожарами. Всего было обследовано пять участков, четыре из которых пройдены верховым пожаром и один устойчивым низовым пожаром.

1. Южный склон горы Кокше, Боровского лесничества, кв. 7, крутизной 40-45⁰ (по данным лесоустройства). Верховой повальный пожар 1999 г. на площади 21,8 га. Тип лесорастительных условий – очень сухие сосняки (С₁). Для предотвращения смены пород сотрудниками ГНПП «Бурабай» в нижней части склона были созданы лесные культуры сосны обыкновенной на площади 1,8 га. Таким образом, на объекте № 1 формирование послепожарного насаждения происходило естественным и комбинированным способами.

2. Бармашинское лесничество, кв. 223. Низовой устойчивый пожар 1996 г. . Тип лесорастительных условий – свежие сосняки (С₃).

3. Приозерное лесничество, кв. 44. Верховой пожар в 1997 г. Тип лесорастительных условий – влажные сосняки (С₄).

4. Катаркольское лесничество, кв. 147. Верховой пожар 2004 г. Тип лесорастительных условий – свежие сосняки (С₃).

5. Урумкайское лесничество, кв. 52 Урумкайского КГУЛХ. Верховой повальный пожар 2004 г. тип лесорастительных условий – сухие (С₂) и свежие (С₃) сосняки.

Изучение живого напочвенного покрова проводилось на учетных лентах, равномерно распределенных на исследуемых гарях, на которых через каждые 10 м закладывались учетные площадки размером 4 м². На учетных площадках проводилось определение проективного покрытия и процентного соотношения видового состава групп живого напочвенного покрова. На этих же учетных площадках брались укусы биомассы живого напочвенного покрова (ЖНП) с помощью деревянного шаблона размером 50x50 см [2], ориентированных строго в одном направлении на учетной площади. В камеральных условиях после высушивания образцов укусов до воздушно-сухого состояния проводилось их взвешивание для определения общего запаса напочвенного покрова.

Результаты и обсуждения. После пожара, в результате изменившихся экологических условий, существенно изменяется структура формирующегося ЖНП. Совокупность ряда благоприятных факторов, таких как полное уничтожение лесной подстилки; повышение освещенности, влажности, амплитуды температурных колебаний; обогащение почвы элементами минерального питания и т.д., содействуют прерыванию покоя и прорастанию семян травянистой растительности.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что количество видов ЖНП исследуемых гарей колеблется в пределах от 21 до 33. По мере улучшения лесорастительных условий увеличивается количество видов ЖНП.

Кустарниковая растительность в исследуемых сосновых фитоценозах представлена, преимущественно, шиповником коричневым (*Rosa cinnamomea* L.) и малиной обыкновенной (*Rubus idaeus* L.), проективное покрытие которых не превышает 0,5-1,9% и 0,2% соответственно.

Таблица 1

Соотношение количества видов живого напочвенного покрова и величины проективного покрытия экологических групп

Экологические группы ЖНП	Объект исследований						
	1		2	3	4	5	
	К	Е					
Возраст гари, лет							
	13		16	15	8	8	
Тип лесорастительных условий							
	C ₁	C ₁	C ₃	C ₄	C ₃	C ₂	C ₃
Лесные	$\frac{5}{11,9}$	$\frac{5}{3,9}$	$\frac{9}{37,1}$	$\frac{8}{18,4}$	$\frac{8}{61,1}$	$\frac{8}{56,1}$	$\frac{8}{30,7}$
Лесо-луговые	$\frac{6}{5,2}$	$\frac{6}{5,6}$	$\frac{9}{14,6}$	$\frac{10}{9,0}$	$\frac{6}{8,0}$	$\frac{8}{10,9}$	$\frac{8}{6,6}$
Луговые	$\frac{6}{3,6}$	$\frac{10}{8,5}$	$\frac{8}{19,5}$	$\frac{11}{17,1}$	$\frac{6}{1,3}$	$\frac{4}{4,1}$	$\frac{4}{3,9}$
Степные	$\frac{4}{3,4}$	$\frac{3}{1,9}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{1}{4,2}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Сорные	$\frac{2}{\text{Един.}}$	$\frac{9}{23,1}$	$\frac{2}{0,5}$	$\frac{1}{7,2}$	$\frac{2}{0,2}$	$\frac{2}{0,9}$	$\frac{1}{0,7}$
Итого	$\frac{23}{24,1}$	$\frac{33}{43,0}$	$\frac{29}{74,5}$	$\frac{31}{55,9}$	$\frac{23}{70,7}$	$\frac{22}{72,0}$	$\frac{21}{41,9}$
Примечание: К – комбинированный тип лесовосстановления, Е – естественный тип лесовосстановления; числитель – количество видов ЖНП, шт.; знаменатель – величина проективного покрытия ЖНП, %.							

На начальных стадиях постпирогенного формирования живого напочвенного покрова отмечается быстрое восстановление пионерных видов растительности, таких как кипрей (*Epilobium* L.), иван-чай (*Chamaenerium* Adans.) и т.д., которые затем сменяются разнотравными луговыми и лугово-степными видами. В результате анализа полученных данных уставлено появление новых видов травяной растительности (зизифора пахучковидная (*Ziziphora clinopodioides* Lam.), мята (*Mentha* L.) и т.д.

Мозаичность почвенного покрова и вариабельность лесорастительных условий способствовали возникновению разновидностей пожаров от низового с переходом в верховой до подземного или почвенного. В результате сильного пирогенного воздействия в кв. 44 Приозерного лесничества (объект 3), качество лесорастительной среды изменилось коренным

образом, что повлияло на формирование ЖНП (рисунок). По результатам исследований 2002 г., проективное покрытие ЖНП рассматриваемой гари составляло 100%, доминантами которого являлись рогоз и осоки, представительство которых характерно для заболоченных мест. За 10 лет наблюдается снижение проективного покрытия ЖНП, в среднем, в 2 раза со сменой доминирующих его представителей. Исчезают рогоз, конский щавель, кипрей, а доминантами являются осоки, вейник и вероника колосистая.

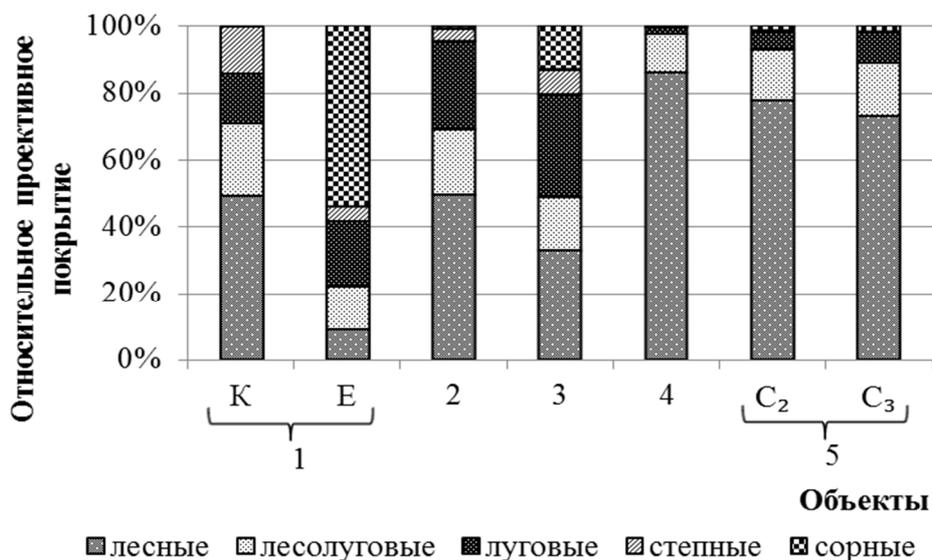


Рис. 1. Относительное проективное покрытие экологических групп живого напочвенного покрова в формирующихся послепожарных сосняках

Распределение видов ЖНП по экологическим группам [3] показывает, что долевое участие лесных, лесолуговых и луговых групп зависит от степени увлажнения или типа лесорастительных условий. С повышением эдафического увлажнения отмечается увеличение долевого участия лесных групп видов ЖНП и снижается представительство степных и сорных видов.

С улучшением лесорастительных условий вследствие выравнивания рельефа местности и степени увлажнения проективное покрытие лесными видами растительности значительно возрастает и изменяется в пределах от 33 до 86% в сравнении с естественно формирующейся формацией на горе Кокше Боровского лесничества, кв. 7, где эта величина равна 9,1%.

В результате проведенных наблюдений выявлено, что живой напочвенный покров на гаях, приуроченных к различным лесорастительным условиям, формируется неравномерно. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса и мохово-лишайникового покрова варьирует в пределах каждого объекта исследований.

Данные проведенных исследований свидетельствуют, что наибольшее долевое участие приходится на травостой и колеблется от 21,4 до 70,4% с преобладанием представительства злаковых, преимущественно Вейника

тростникового (*Calamagrostis arundinacea* L.). В проективном покрытии ЖНП лишайники практически отсутствуют, за исключением двух объектов, где эта величина изменяется от 0,1 до 1,4%. Представительство мхов по величине относительного покрытия изменяется от 3,9 до 12,6% в сравнении с относительным покрытием видов травостоя – 87,4-94,7%, что подтверждает начальный этап формирования пирогенно-преобразующихся насаждений. То есть роль мохово-лишайникового покрова в сложении нижних ярусов растительности на данном этапе развития не имеет должного статуса.

Таблица 2

Проективное и относительное покрытие групп видов ЖНП на гарях, %

Группы видов ЖНП	Местонахождение объекта исследований						
	1		2	3	4	5	
	К	Е					
Возраст гари, лет							
	13		16	15	8	8	
Тип лесорастительных условий							
	C ₁	C ₁	C ₃	C ₄	C ₃	C ₂	C ₃
Злаки	<u>8,2</u> 33,8	<u>21,3</u> 49,6	<u>25,7</u> 34,5	<u>12,4</u> 22,2	<u>36,8</u> 51,7	<u>41,0</u> 55,5	<u>16,2</u> 38,7
Осоки	<u>1,1</u> 4,5	<u>3,5</u> 8,1	<u>0,8</u> 1,1	<u>6,7</u> 12,0	<u>0</u> 0	<u>0,1</u> 0,1	<u>0</u> 0
Разнотравье	<u>12,1</u> 49,8	<u>15,8</u> 36,7	<u>43,8</u> 58,9	<u>33,8</u> 60,5	<u>28,0</u> 39,3	<u>26,3</u> 35,6	<u>20,4</u> 48,7
Итого травостоя	<u>21,4</u> 88,1	<u>40,6</u> 94,4	<u>70,4</u> 94,5	<u>52,9</u> 94,7	<u>64,8</u> 91,0	<u>67,4</u> 91,2	<u>36,6</u> 87,4
Лишайники	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0,1</u> 0,1	<u>0,8</u> 1,4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Мхи	<u>2,9</u> 11,9	<u>2,4</u> 5,6	<u>4,0</u> 5,4	<u>2,2</u> 3,9	<u>6,4</u> 9,0	<u>6,5</u> 8,8	<u>5,3</u> 12,6
Итого	<u>24,3</u> 100,0	<u>43,0</u> 100,0	<u>74,5</u> 100,0	<u>55,9</u> 100,0	<u>71,2</u> 100,0	<u>73,9</u> 100,0	<u>41,9</u> 100,0
Примечание: числитель – проективное покрытие; знаменатель – относительное покрытие.							

В исследуемых фитоценозах надземная фитомасса почвенного покрова, представленного в табл. 3, изменяется от 167,6 до 1115,0 кг/га. Наименьшая ее величина 167,6 кг/га характерна для гари на горе Кокше Боровского лесничества, кв. 7, при формировании под пологом комбинированного типа лесовосстановления этой гари, где средняя густота подроста высотой более 1,0 м равна 15,0±3,1 тыс. экз./га. Снижение запаса фитомассы ЖНП до величины 389,2 кг/га также отмечается на гари свежих условий произрастания (объект 5), где верхний полог представлен насаждениями сосны и березы с колебаниями состава от 10С до 10Б при густоте, равной 19,4±4,8 тыс. экз./га, следовательно значительной сомкнутости крон, что отражается на величине запаса фитомассы ЖНП. Вместе с тем,

формирующиеся молодые насаждения сосны, вследствие разреженности крон, даже в биогруппах древостоев не оказывают подавляющего влияния на развитие нижних ярусов фитоценоза.

Таблица 3

Формирование послепожарного запаса фитомассы
живого напочвенного покрова

Объект исследований	Тип лесовосстановления	Условия произрастания	Густота, тыс.шт./га	Фитомасса живого напочвенного покрова, кг/га			
				n	max	min	M±m
1	Комбинир.	C ₁	15,0±3,7	10	648,4	3,2	167,6±60,9
	Естествен.		4,8±0,8	14	652,8	50,8	291,4±47,6
2	Естествен.	C ₃	18,2±8,8	7	2452,8	5,2	727,2±330,2
3	Естествен.	C ₄	20,8±10,0	6	1729,6	181,2	941,0±208,9
4	Естествен.	C ₃	24,8±5,9	13	2420,8	362,8	1115,0±162,3
5	Естествен.	C ₂	10,5±2,3	11	1552,4	74,4	830,5±138,0
	Естествен.	C ₃	19,4±4,8	12	1631,6	0,0	389,2±129,1

В результате проведенных исследований выявлено, что на величину накопления запаса ЖНП в значительной степени оказывают влияние интенсивность огневого воздействия, тип лесорастительных условий, густота произрастания формирующихся насаждений и периодичность пожаров.

На начальных стадиях формирования постпирогенной структуры живого напочвенного покрова в сосняках рекреационного назначения отмечается быстрое восстановление пионерных видов растительности, которые затем сменяются разнотравными луговыми и лугово-степными видами, а также появление новых видов растительности.

С повышением эдафического увлажнения отмечается увеличение долевого участия лесных, лесолуговых и луговых групп видов ЖНП и снижается представительство степных и сорных видов.

На величину накопления запаса фитомассы ЖНП в некоторой степени оказывают влияние состав и густота формирующейся лесной экосистемы. Увеличение густоты произрастания в 2-3 раза (объект 5) ведет к снижению величины запаса фитомассы ЖНП в среднем в 1,5-2 раза.

Библиографический список

1. Макаренко А.А., Смирнов Н.Т. Формирование сосновых и сосново-березовых насаждений. Алма-Ата: Кайнар, 1973. 188 с.
2. Основы фитомониторинга / С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова, Н.П. Швалева. Екатеринбург: УГЛТУ, 2007. 76 с.
3. Горчаковский П.Л. Тенденции антропогенных изменений растительного покрова земли // Ботанический журнал. 1979. Т. 64. С. 128-139.